Untersuchung des Flugstaubes

aus den

Schwefelkies-Röstöfen verschiedener Schwefelsäure-Fabriken

mit besonderer Berücksichtigung des darin vorkommenden

Thallium.

Inaugural-Dissertation

der

philosophischen Facultät der Universität Rostock

vorgelegt

von

Ulrich Schleicher,
Doctor philos.

Rostock.
Carl Boldt's Buchdruckerei.
1870.

Was mich hauptsächlich zu einer eingehenden Untersuchung des Flugstaubes aus Schwefelkiesröstöfen bewog, war zunächst der Umstand, daß bisher eine solche meines Wissens noch von Niemandem vorgenommen worden war; nicht minder aber drängte mich zu dieser Arbeit das große Interesse, welches ich durch zweijähriges Beobachten des wenn auch vorderhand nicht wichtigsten, so doch interessantesten der den Flugstaub bildenden Körper gewinnen mußte. Ich meine das Thallium, welches ich im Laboratorium des Dr. Carstanjen in seinem Vorkommen, seinen Verbindungen, kurz in allen seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften zu studieren Gelegenheit hatte.

Wenn mir nun auch nicht vergönnt sein kann, über dieses durch die erschöpfende Behandlung und praktische Darstellung im genannten Laboratorium allgemeiner bekannt gewordene Metall mich des Breiteren zu ergehn (eine Darstellung übrigens, durch welche dieses merkwürdige Metall in solchen Quantitäten gewonnen wird, daß es kaum noch zu den seltenen Körpern zu zählen ist!), ich vielmehr bezüglich desselben auf die ausführliche Arbeit von Dr. Carstanjen „Ueber das Thallium und seine Verbindungen" (Journal für praktische Chemie CII., 2.) verweise, so glaube ich doch, einiger, vorher vielleicht beobachteten, nicht aber untersuchten und beschriebenen Erscheinungen und Verbindungen Erwähnung thun und namentlich einige für die quantitative Analyse einer thalliumhaltigen Substanz praktische Fingerzeige geben zu sollen.

Was das Vorkommen des Thallium betrifft, so fand ich dasselbe nur in demjenigen Flugstaube, welchen Schwefelkiesröstöfen ergaben, die Meggener Kiese verarbeiteten, und zwar

waren die Flugstaubproben der verschiedenen Fabriken, wenn sie auch in ihrer sonstigen Zusammensetzung manchmal wesentlich von einander abwichen, doch ohne Ausnahme mehr oder weniger thalliumhaltig, während im Flugstaube, der aus anderen (harzer, belgischen ꝛc.) Schwefelkiesen resultirte, Thallium nicht nachgewiesen werden konnte. Am thalliumreichsten erwies sich der Staub aus der Schwefelsäurefabrik zu Oranienburg (Besitzer Herr L. Röhr), welchen Carstanjen bis zu 3,5 pCt. Thallium enthaltend fand. Sehr wenig enthielt der Flugstaub der „Rhenania" bei Duisburg, manchmal nur Spuren, die ein Verarbeiten des Materials auf Thallium nicht für angezeigt erachten ließen; ein etwas reicheres Material derselben Fabrik ließ sich deshalb nicht lohnend auf Thallium verarbeiten, weil dasselbe augenscheinlich in einer nur schwer und umständlich aufzuschließenden Verbindung auftrat, ein Umstand, der, wenn das Thallium vielleicht einmal eine technische Verwendung findet, für die fabrikmäßige Darstellung ein Hinderniß wohl nicht bilden würde, im engen Laboratorium des wissenschaftlichen Chemikers aber die Gewinnung für umfassendere technische Zwecke so lange wenigstens verbietet, als es in hinreichender Quantität bequemerem Material zu entnehmen ist.

Die Bestandtheile fast jeder Sorte von Flugstaub aus Meggener Kiesen sind Eisenoxyd, Bleioxyd, Thalliumoxydul, sehr geringe Mengen von Thonerde, Kalk und Manganoxyd, ferner Schwefelsäure, arsenige Säure, Phosphorsäure (Spur), endlich Wasser.

Die wässerige Abkochung des Staubes reagirt immer sauer, auch wird feuchtes Lacmuspapier durch die Dämpfe sofort geröthet, welche sich beim Erhitzen des Staubes in der unten zugeschmolzenen Glasröhre entwickeln. In offener Glasröhre erhitzt, entwickelt die Substanz dicke, weiße Dämpfe, welche bei thalliumärmerem Staube die Gasflamme blau (As), bei thalliumreicherem schön grün (Tl) färben.

Die Löslichkeit der Substanz in Wasser, sowie der Wassergehalt derselben ist bei den verschiedenen Staubsorten verschieden. Jedoch kann die erstere, wenigstens was den reichen Oranienburger Staub betrifft, nach Procenten nur ungefähr

angegeben werden, da sich nach vielen und langen Auskochungen derselben Portion immer noch etwas löst. Während das Mittel der Löslichkeit des „Rhenania"-Staubes aus mehreren Bestimmungen bei 5,601 pCt. unlöslichem Rückstand 94,399 pCt. ergiebt, bleiben von dem Oranienburger Material trotz wiederholten Auskochens 63,711 pCt. ungelöst, von welcher Summe indeß, wie gesagt, noch einige pCt. zu subtrahiren sein werden, da die völlige Unlöslichkeit in reinem Wasser erst etwas später zu beginnen scheint.

Den Wassergehalt des Staubes zu bestimmen, könnte als ein unnöthiges und zweckloses Unternehmen angesehen werden, da derselbe so mancherlei Einflüssen ausgesetzt war, die seinen normalen Feuchtigkeitszustand alteriren konnten, als verschiedene Temperatur, wechselnder Sättigungszustand der Luft in dem manchmal mit Wasserdämpfen ganz angefüllten Laboratorium u. s. w. Aus diesen Gründen unterwarf ich den Staub nur dem Proceß des einfachen längeren Trocknens bei 100° C. und sah auf diese Weise den Wassergehalt des „Rhenania"-Staubes je nach den verschiedenen äußeren Umständen zwischen 12,872 pCt. und 19,966 pCt. schwanken; dagegen erwies sich der Wassergehalt des Oranienburger Staubes ziemlich constant als ein viel geringerer: als Mittel aus mehreren Bestimmungen fand ich 3,757 pCt. Daß der Wassergehalt des letztgenannten Staubes in Wahrheit ein höherer ist, geht aus dem Umstand hervor, daß die Summe der übrigen Substanzen nur ungefähr 82 pCt. beträgt, während es ca. 96 sein müßten. Da aber das Wasser nur mechanisch, nicht chemisch gebunden auftritt, so verzichtete ich, wie gesagt, auf die zugleich uninteressante und zeitraubende Constatirung des wirklichen Durchschnittswerthes für dasselbe.

Um das Thallium zu gewinnen, wird der Staub in der schon von C a r s t a n j e n angegebenen Weise behandelt. In großen Schalen wird er mit viel Wasser wiederholt ausgekocht, die Lösung in große Kolben filtrirt und das bald rothbraune, bald mehr grünliche Filtrat mit überschüssig zugesetzter Salzsäure heftig geschüttelt, wobei weißes, käsiges Chlorthallium als mehr oder weniger voluminöser Niederschlag fällt. Behufs

Darstellung von metallischem Thallium wird das sehr wenig lösliche Chlorthallium alsdann in der bekannten Weise in schwefelsaures Thalliumoxydul verwandelt, aus dessen wässeriger Lösung Zink das metallische Thallium in Gestalt von glänzenden Blättern und Nadeln unter Entwickelung von Wasserstoff reducirt. Schließlich wird es nach starkem Auspressen und Hämmern auf dem Ambos, wodurch es fast bis zur Erreichung seines specifischen Gewichtes verdichtet wird, in Stangen gegossen und in destillirtem Wasser aufbewahrt, welches sich bald in eine Lösung von kaustischem Thalliumoxydul verwandelt, in welcher die Stangen sich mit blanker, moirirter Oberfläche erhalten.

Diese Behandlungsweise des thalliumhaltigen Materials ist indessen nicht nur für die quantitative Gehaltsbestimmung nicht anwendbar, sondern für manche Staubsorte genügt sie lange nicht einmal, wenn man auch nur einen größeren Theil des Thallium einfach gewinnen will. So gelang es mir z. B. nicht, aus einer großen Sendung des Oranienburger Staubes auf diesem Wege sämmtliches Thallium abzuscheiden. Dasselbe war zu meinem Staunen in solcher Menge in dem Staube enthalten, daß ich nicht begreifen konnte, wie dieser Körper sich den Beobachtungen der Chemiker so lange hat entziehen können. Brachte ich eine Spur dieses Staubes am Platindrath in die äußere Gasflamme, so wurde dieselbe sofort schön grün gefärbt, und namentlich beim Befeuchten mit Salzsäure reagirte die Substanz in der Flamme wie ein direktes Thalliumsalz. Wenn wir früher den Staub bis höchstens 3,5 pCt. thalliumhaltig fanden, so enthielt die Substanz in Rede nach möglichst genauen Untersuchungen das Doppelte. Von ganz präcisen Zahlenangaben muß ich theils aus weiter unten anzugebenden Gründen, theils deshalb absehen, weil verschiedene Quantitäten, zusammengesetzt aus kleineren Portionen, die den verschiedensten Gegenden des den Staub enthaltenden großen Fasses entnommen waren, oft bedeutend in ihrem Gehalt an Thallium variirten, so daß ein Durchschnittsgehalt auf diese Weise nicht wohl zu ermitteln ist.

Ein etwas günstigeres Resultat ergiebt die Behandlung

des mit reinem Wasser mehrmals ausgekochten Staubes mit Oxalsäure. Kochte ich dieselbe Portion Staub drei-, viermal mit Wasser, so pflegte das letzte Filtrat kaum noch durch Salzsäure gefällt zu werden, bei Zusatz von nicht zu wenig roher Oxalsäure konnte ich dagegen dann nochmals kochen und nicht unerhebliche Quantitäten Chlorthallium gewinnen. Dennoch reagirte der ungelöste Rückstand am Platindrath scheinbar noch eben so stark wie früher auf Thallium. Da ich vermuthete, daß der Rest desselben in einer höheren Oxydationsstufe (als TlO_3) in dem Rückstande enthalten sei, so versuchte ich es durch Einleiten von schwefliger Säure die in Wasser suspendirte Substanz zu reduciren. Doch hatte dieses Experiment nicht den gehofften Erfolg, denn in der filtrirten Lösung wurde durch Salzsäure kein Niederschlag bewirkt, und erst auf Zusatz des empfindlichsten Reagens auf Thalliumoxydul, Jodkalium, entstand anfangs eine gelbe Trübung und nach längerem Stehen ein geringer Niederschlag von Jodthallium.

Ein anderer Versuch, den Gehalt des Staubes an Thallium genau zu bestimmen, konnte aus verschiedenen Gründen zwar auch nicht als vollständig gelungen angesehen werden, darf aber meines Erachtens vorderhand den Werth und Charakter einer quantitativen Analyse beanspruchen, wie sich aus dem Folgenden ergeben wird. Ich versuchte nämlich den Staub durch Schmelzen mit Soda, später mit Soda und Schwefel und zur Bestimmung der Schwefelsäure mit Soda und Salpeter aufzuschließen.

Eine gewogene Portion der fein gepulverten Substanz wurde im wohlverschlossenen Porcellantiegel längere Zeit mit Soda und Schwefel über dem Gebläse geschmolzen; später trug ich den Tiegel in Wasser ein und kochte so lange, bis sich die Schmelze von Tiegel und Deckel vollständig lösen ließ. Nachdem filtrirt war, unterwarf ich Rückstand und Filtrat einer gesonderten Untersuchung.

Den Rückstand löste ich in Schwefelsäure, ungelöst blieb schwefelsaures Bleioxyd. Die verdünnte schwefelsaure Lösung kochte ich behufs der Reduction längere Zeit mit schwefliger Säure und setzte alsdann Jodkalium zu. Ehe ich das gefallene

Jodthallium auf ein Filtrum brachte, erwärmte ich es mit der darüberstehenden Flüssigkeit eine Zeit lang auf dem Sandbade. Dies ist zum quantitativen Filtriren eines Jodthallium-Niederschlages nothwendig, sowohl weil durch das lange Vertheiltbleiben des Jodthallium in der Flüssigkeit die Filtration in die Länge gezogen wird, als auch weil sonst jedesmal im Filtrat noch etwas nachfällt. Letzteres ist zwar nach dem Erwärmen auch der Fall, besonders bei zu lange fortgesetztem Auswaschen, aber das Nachgefallene ist dann selten so erheblich, daß es ebenfalls abzufiltriren und dem ersten Niederschlag hinzuzufügen wäre, was im anderen Fall unfehlbar geschehen muß. Erwärmte ich indeß zu lange, bis durch das wieder entstandene Eisenoxydsalz freies Jod ausgeschieden wurde, so löste sich das Jodthallium vollständig und in der erkalteten, schön rothen Flüssigkeit schieden sich weiße, glänzende, verfilzte Krystalle von phosphorsaurem Kalk ab. Es ist also darauf zu achten, daß das Filtriren zur richtigen Zeit geschehe, welche dann eintritt, wenn die Flüssigkeit nur noch schwach nach schwefliger Säure riecht; zu empfehlen ist es auch, das Filtrat, ehe es der weiteren Untersuchung unterworfen wird, wenigstens 24 Stunden stehen zu lassen, damit das etwa doch noch nachfallende Jodthallium gewonnen werden kann, und so eine wenigstens einigermaßen genaue Procentbestimmung möglich wird. Ich fand auf diese Weise, das Jodthallium auf metallisches Thallium berechnet:

	6,546 pCt.,
	6,962 „
	6,440 „
im Mittel	6,649 pCt. metallisches Thallium.

Wie oben gesagt, gelingt es auch auf diesem Wege nicht, den Thalliumgehalt endgültig festzustellen, denn am Platindrath reagirt das Filtrat immer noch schwach auf Thallium, und namentlich zeigt sich im Spectroscop andauernd die grüne Linie. Es geht hieraus hervor, daß das Jodthallium lange nicht vollkommen unlöslich ist, und zur quantitativen Fällung einer thalliumhaltigen Lösung ein anderes Reagens gefunden werden

muß. Die Bestimmungen als Thalliumoxyd ($Tl O_3$), als Chlorthallium ($Tl Cl$), als schwefelsaures Thalliumoxydul ($TlO. SO_3$) 2c. sind nicht nur umständlicher, sondern geben auch alle noch weniger scharfe Resultate, namentlich die Bestimmung als $TlO. SO_3$; ich fand, entgegen der Angabe von Carstanjen, daß dieses Salz bei längerem Glühen im Platintiegel stets etwas an Gewicht verlor und die Flamme des Gebläses dauernd, wenn auch schwach, grün färbte; die Bestimmungen als TlO_3 pflegen erheblich zu hoch zu sein, die als $Tl Cl$ viel zu niedrige Zahlen zu ergeben. Einstweilen also bleibt wohl die Bestimmung als Jodthallium allein indicirt.

Das nunmehr möglichst thalliumfreie Filtrat kochte ich mit Salpetersäure bis zum Klarwerden der Lösung und fällte mit Ammoniak. Als Mittel aus mehreren Bestimmungen erhielt ich

42,088 pCt. Eisenoxyd.

Was das erwähnte, ungelöst gebliebene schwefelsaure Bleioxyd betrifft, so ergaben mehrere Bestimmungen ein Mittel von 5,521 pCt. Bleioxyd.

Um im ursprünglichen Filtrat der mit Wasser gekochten Schmelze das Arsen zu bestimmen, versetzte ich dasselbe mit verdünnter Schwefelsäure und kochte den gelben Niederschlag mit kohlensaurem Ammoniak bis zur Lösung. In dieser schied ich durch Salzsäure Schwefelarsen wieder ab und behandelte den Niederschlag in der Wärme mit Salzsäure und chlorsaurem Kali. Das Filtrat versetzte ich mit Ammoniak und fällte schließlich mit Magnesialösung. Der gewöhnlich erst nach einigen Tagen vollständig gefallene Niederschlag von basisch arsensaurer Ammoniakmagnesia ergab in dem Oranienburger Staube, auf arsenige Säure berechnet:

3,320 pCt.,
3,360 „
2,848 „

im Mittel 3,176 pCt. arsenige Säure, während der Arsengehalt in anderen Staubsorten, welche ich in Bezug auf diesen derselben Behandlung unterwarf, bis zu 6,988 pCt. an

arseniger Säure stieg. Im Allgemeinen habe ich gefunden, daß die thalliumärmeren Staubsorten reicher in ihrem Gehalt an Arsen waren, wie sich denn bei den Auskochungen größerer Staubquantitäten sogleich große Massen eines grauen Schaumes auf der Flüssigkeit bilden, welche fast ganz aus arseniger Säure bestehen, wie schon Carstanjen angegeben hat. Das Arsen tritt in dem Staube nur als arsenige Säure auf. Um zu sehen, ob außer ihr vielleicht noch Schwefelarsen vorkomme, kochte ich die ursprüngliche Substanz mit kohlensaurem Ammoniak. Das Filtrat, mit Salzsäure im Ueberschuß versetzt, gab keinen Niederschlag, also Abwesenheit von Schwefelarsen.

Außer den genannten Körpern enthält der Oranienburger Staub noch Schwefelsäure und wechselnde, sehr kleine Mengen von Thonerde und Manganoxyd, letzteres bis zu 1,059 pCt. In anderen Staubsorten fehlen die beiden letzteren Körper meistens gänzlich, wie das Manganoxyd, oder entziehen sich, als geringe Spuren auftretend, der quantitativen Bestimmung. Selen, das sich in den meisten Schwefelkiesen wenigstens spurweise findet, konnte in dem Flugstaube nicht nachgewiesen werden, ebensowenig schweflige und salpetrige Säure.

Die Schwefelsäure geht bei der Behandlung des Staubes mit Wasser zum größeren Theile in die Lösung. Kochte ich den für mich interessantesten Oranienburger Staub mit destillirtem Wasser so lange, bis sich nichts mehr darin zu lösen schien, was, wie oben gesagt, ungefähr das Resultat von 63,711 pCt. ungelöstem Rückstand ergab, so ließ sich in der Lösung die Schwefelsäure, auf die angewandte Substanz berechnet, zu 18,760 pCt. bestimmen, während die Analyse der Lösung einer Schmelzung des Staubes mit Soda und Salpeter 23,365 pCt. Schwefelsäure ergab, so daß also der in destillirtem Wasser unlösliche, beträchtliche Rückstand nur 4,605 pCt. enthält.

Wie sich aus dem Bisherigen ergiebt, sind außer dem Thallium die verschiedenen Substanzen, aus welchen der Flugstaub besteht, nicht gerade geeignet, das Interesse eines Forschers in besonderem Grade zu erregen, wenn man von dem Umstande

absehen will, daß ihre quantitative Bestimmung durch das abnorme Verhalten des Thallium modificirt wird. Dagegen komme ich nunmehr auf eine meines Wissens noch nirgends beschriebene oder veröffentlichte Thatsache zu sprechen, welche für das Thallium darum charakteristisch ist, weil sie ein wesentliches Moment für die Classificirung dieses Metalls bildet; oder soll ich sagen gegen dieselbe, da es danach in seiner isolirten Stellung in der Reihe der Metalle nur noch mehr befestigt wird.

Seinen Eigenschaften eines schweren Metalls (hohes specifisches Gewicht, leichte Reducirbarkeit durch Zink aus seinen Lösungen, Fällbarkeit durch Schwefelammonium) tritt nämlich, wie ich zeigen werde, wieder eine Eigenschaft der Alkalimetalle mehr, die der Alaunbildung, entgegen.

Zwar hat Sonnenschein schon angegeben, daß sich durch Zusatz von schwefelsaurer Thonerde zu einer concentrirten Lösung von schwefelsaurem Thalliumoxydul Thalliumalaun bilde, aber es gelang mir auf keine Weise, denselben darzustellen, namentlich nicht ihn in „octaëdrischen Krystallen" zu erhalten, wohl aber veranlaßte mich diese Angabe zu der folgenden Untersuchung.

Ich bemerkte in einer Schale, worin eine größere Quantität Staub ausgekocht worden war, und welche noch etwas von der unfiltrirten Flüssigkeit enthielt, auf dem Boden eine Menge kleiner, ungefärbter oder schwach violetter Krystalle. Dieselben lösten sich in Wasser mit bräunlich gelber Farbe, indem sich Eisenoxydhydrat bildete, was auf eine Alaunbildung hinweist; außerdem fand ich bei der qualitativen Analyse Thallium, Schwefelsäure und arsenige Säure. Da ich vermuthen durfte, daß letztere von einer äußerlichen Verunreinigung der Krystalle herrühre, welche der ziemlich trüben, unfiltrirten Mutterlauge entnommen waren, so versuchte ich mit günstigem Erfolge aus einer filtrirten, durch Eindampfen etwas concentrirten Lösung reinere Krystalle darzustellen. Ich erhielt sie dadurch in besonderer Größe und Schönheit, ganz klar und kaum etwas violett gefärbt. Die Krystalle schieden sich in Octaëdern aus,

deren Ecken zuweilen durch Würfelflächen abgestumpft waren. Aus der Mutterlauge dieses Salzes erhielt ich bei weiterem Eindampfen etwas kleinere Krystalle, welche sich qualitativ und quantitativ analysirt als mit den ersteren identisch erwiesen.

Behufs der quantitativen Analyse löste ich eine gewogene Menge der Krystalle in destillirtem Wasser, die bräunliche Färbung entfernte ich durch Ansäuern der Lösung mit Salpetersäure; dann fällte ich mit salpetersaurem Baryt und filtrirte. Der Niederschlag von schwefelsaurem Baryt wurde getrocknet, im Platintiegel geglüht und gewogen:

0,976 Gramm Substanz gaben 0,718 $BaO.SO_3$ entsprechend 0,246 SO_3 oder 25,204 pCt. Als Mittel aus mehreren Bestimmungen erhielt ich auf diese Weise

25,477 pCt. SO_3.

Im Filtrat wurde zunächst das Eisen bestimmt; es wurde mit Ammoniak versetzt und filtrirt. Der Niederschlag wurde getrocknet, geglüht und gewogen:

1,263 Grm. Substanz gaben 0,153 Fe_2O_3 entsprechend 12,114 pCt. Die Durchschnittszahl aus mehreren Analysen war

11,971 pCt. Fe_2O_3.

Das Filtrat wurde mit Jodkalium gefällt, das gefallene Jodthallium auf ein gewogenes Filtrum gebracht, längere Zeit bei 100° C. getrocknet und gewogen:

1,123 Grm. Substanz gaben 0,555 Tl J entsprechend 0,345 Tl oder 30,721 pCt. entsprechend 31,926 pCt. **TlO.** Als Mittel aus mehreren Untersuchungen fand ich

30,128 pCt. TlO.

Diese Zahlen führen trotz der ziemlich bedeutend zu hohen für SO_3 und der ungefähr um ebensoviel zu niedrigen für TlO auf die Formel des Thalliumeisenalauns:

$$TlO.SO_3 + Fe_2O_3.3SO_3 + 24HO.$$

Dieselbe verlangt:

			berechnet	gefunden
TlO	212	=	31,736	30,128
$4\,SO_3$	160	=	23,952	25,477
Fe_2O_3	80	=	11,976	11,971
24 HO	216	=	32,335	—
	668	=	99,999	

Die für SO_3 zu hohe, für TlO zu niedrige Zahl scheint mir leicht zu erklären. Schon Werther hat beobachtet, und wie aus dem Früheren hervorgeht, mußte ich seine Wahrnehmung durchaus theilen, daß Niederschläge thalliumhaltige Flüssigkeiten sehr hartnäckig festhalten. Dies ist namentlich bei dem schwefelsauren Baryt der Fall. Unermüdliches Auswaschen mit kochendem Wasser genügt scheints nicht, um denselben bis auf die letzten Spuren vom Thallium zu befreien. Es ist klar, daß dadurch die Zahl für den schwefelsauren Baryt zu hoch, umgekehrt die für das Jodthallium zu niedrig wird. Dazu kommt noch, daß, wie oben gesagt, bei der Bestimmung des Thallium als Tl J Verluste unvermeidlich sind, obgleich ich das nach tagelangem Stehen im Filtrat nachgefallene Tl J, das manchmal bis zu 2 pCt. betrug, dem ersten Niederschlag sorgsam zufügte. Vergleicht man übrigens die Summen der berechneten und der gefundenen Zahlen für SO_3 und TlO, so ergiebt sich ein für die Totalsumme recht günstiges Resultat:

	berechnet	gefunden
TlO	31,736	30,128
$4\,SO_3$	23,952	25,477
	55,688	55,605

Zu beachten ist wohl auch, daß die für Fe_2O_3 gefundene Zahl mit der dafür berechneten sehr gut stimmt:

	berechnet	gefunden
Fe_2O_3	11,976	11,971

Es ist also wohl nicht zu bezweifeln, daß das fragliche Salz Thalliumeisenalaun ist.

Es bleibt mir noch übrig, einige Ansichten über eine eventuelle künftige Verwerthung des seltsamen Metalls auszusprechen, mit dessen Beobachtung ich mich lange und eingehend befaßt habe, und welches ich im Begriff stehe, an seinem einstweiligen Hauptfundorte, Röhr'sche Fabrik zu Oranienburg, noch weiter zu studieren. Zwar huldige ich nicht der teleologischen Ansicht, es müsse, weil es existirt, sein Dasein einen bestimmten, greifbaren Zweck haben, doch ist es ja immer möglich, daß ein Zufall ihm eine mehr oder minder große Bedeutung verleiht, und ich wage daher, im Folgenden einige Andeutungen zu machen, die möglicherweise weiteres Forschen und Experimentiren veranlassen und im günstigen Falle Resultate von vielleicht unberechenbarer Wichtigkeit zur Folge haben.

Das Thallium, meines Wissens bisher nur als Reagens auf Ozon (Oxydation des TlO) von einer gewissen praktischen Verwendung, dürfte mit der Zeit z. B. im Dienste der Medicin als starkes Nervenmittel die Reihe der officinellen Mineralgifte vervollständigen helfen. Vielleicht auch findet ein Techniker in einer Thalliumverbindung ein willkommenes neues Leuchtthurm- oder Signallicht von weitleuchtender, grüner Farbe. Auch verleiht das Thallium in kleinen Zusätzen gewissen Metallen und Legirungen, nach von Carstanjen und mir angestellten Versuchen, große Weichheit und Ductilität. Für pyrotechnische Zwecke findet es vielleicht ebenfalls Verwendung: Ein inniges Gemenge von ganz trockenem Thalliumoxyd mit Fünffach-Schwefelantimon verpuffte bei starkem Reiben im Achatmörser wie Schießpulver, und es gelang mit dieser Masse zierliche Zündhölzchen herzustellen. Schließlich wäre es wohl des Versuchs werth, ob nicht gewisse Thalliumsalze als lichtempfindliche Mittel geeignet wären, dem Photographen das kostbare Silber zu ersetzen und so auf der einen Seite große Quantitäten des letzteren dem Verkehr zu erhalten, andrerseits der Photographie bei geringeren Betriebskosten und dadurch ermöglichter umfassender Concurrenz zu einem größeren Aufschwung im Interesse der Kunst, Wissenschaft und Technik zu verhelfen. Denn, wie gesagt, wenn eine praktische Verwendung,

welcher Art immer, die Darstellung von größeren Quantitäten Thallium erfordern sollte, so würde derselben nichts im Wege stehen, man würde es in genügender Menge und zu billigem Preise beschaffen können.